

מערכים: שאלות לתלמידי יסודות

שמעון אבן חיים דורית ליקרמן שירלי רוזנברג-כהן
 רוגוזין מגדל העמק ליאובק חיפה ברנר ואחד העם פתח תקוה

לפניכם אוסף תרגילים שהכינו מורי הניסוי (תשי"ע) בנושא מערכים. חומרים נוספים תוכלו למצוא באתר חומרי הלמידה שפיתחו מורי הניסוי.

שאלה 1 – דחיסת נתונים

המחלקה מערך דחוס תכיל גם את הפעולות הבאות:

Condense(m)	מקבלת מטריצה דלילה m ויוצרת מערך דחוס c
Calc_diagonal(f)	מקבלת ערך f המיצג סוג אלכסון. 1 לאלכסון ראשי, 0 לאלכסון משני. הפעולה מחזירה את סכום האיברים באלכסון המבוקש
Show_row(r)	מקבלת מספר שורה R ומדפיסה את איברי השורה
Show_col(t)	מקבלת מספר עמודה T ומדפיסה את איברי העמודה
show_mat()	מדפיסה את איבריו כפי שהיו נראים במטריצה דלילה

מטריצה דלילה היא מטריצה שרוב ערכיה (לפחות 60%) הם אפסים. כדי לחסוך מקום ניתן לאחסן את המידע על איברי המטריצה במערך דחוס. כל איבר במערך הדחוס הוא עצם בעל התכונות הבאות: ערך התא, מספר השורה במטריצה הדלילה, מספר העמודה במטריצה הדלילה. (ראו דוגמה בהמשך).
 א. כתוב מחלקה המיצגת את העצם איבר.
 ב. כתוב מחלקה המיצגת מערך דחוס.

בתכנית נתונה מטריצה בגודל NxM. כתוב שגרה סטטית המחשבת את מספר האיברים שאינם 0 במטריצה. אם מספר האיברים עונה על התנאי למערך דחוס (לא יותר מ-40%) – בנה אותו. הדגם את הפעולות של המערך הדחוס בתכנית.

דוגמה:

מטריצה דלילה sparse

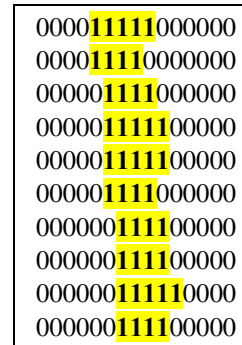
	0,4		-2.5
		7.1	
-5.2			
	4		

מערך דחוס condense

val = 0.4 row = 0 col = 1	val = -2.5 row = 0 col = 3	val = 7.1 row = 1 col = 2	val = -5.2 row = 2 col = 0	val = 1 row = 3 col = 1

שאלה 2 – עיבוד תמונה

תמונות במחשב בנויות מנקודות – "פיקסלים" – ומיוצגות במערך דו-מימדי גדול מאד שבו כל תא מייצג "פיקסל".
 לפניך חלק מתמונה שהתקבלה על-ידי סורק אופטי. תמונה זו תמונת שחור-לבן של פס מאונך כלשהו. הצבע הלבן בתמונה מיוצג על ידי ה- 0 –ים והצבע השחור מיוצג על ידי ה- 1 –ים.



כפי שניתן לראות, הפס בתמונה אינו ברור כל כך ונוטה קצת באלכסון מלמעלה למטה.
 ברצוננו לישר את הפס. לצורך כך עלינו למצוא:
 א. את עוביו הממוצע של הקו.
 ב. את מרכזו הממוצע.
 הפס ה"מיושר" יהיה אחיד בעוביו לכל האורך, וישר לחלוטין.
 פתח וישם מחלקה לעיבוד קו.

שאלה 3 - לטו

שחקן זוכה בהגרלת ה"לטו" אם הצליח לנחש ששה מספרים שעלו בגורל מתוך 49 מספרים.
 השחקן מעונין להעלות את סיכוייו לנצח. לשם כך, פיתח אלגוריתם שיעלה את סיכוייו לנצח. השחקן קלט את נתוני תוצאות חמשת המחזורים האחרונים והחליט שבמשחק הבא יבחר שישה מספרים אקראיים מתוך המספרים שלא עלו אף פעם בגורל בחמשת המחזורים האחרונים.
 פתח וישם מחלקה שתקלוט את תוצאות ההגרלות של חמישה המחזורים האחרונים, בכל מחזור שישה מספרים. המחלקה תדע להדפיס שישה מספרים אקראיים שונים מתוך המספרים שלא עלו בגורל.

שאלה 4 – משחק החיים

משחק החיים הינו משחק לשחקן יחיד, שהומצא בשנת 1970 על-ידי המתמטיקאי הבריטי ג'ון הורטון קונוויי.

ניתן להגדיר משחק זה כ"משחק לאפס שחקנים", כיוון שההחלטה היחידה שהשחקן צריך לקבל היא מה המצב ההתחלתי של המשחק (או לאפשר בחירה אקראית). המשחק ממשיך לאחר מכן ללא תלות בהחלטות השחקן או במעורבות שלו.

הלוח המקורי של המשחק הוא בגודל 21x21. בתחילת המשחק חלק מהמשבצות (כ- 40% מהן) צבועות. המשבצות הצבועות מייצגות יצורים חיים חברותיים. לכל יצור יכולים להיות עד 8 שכנים.

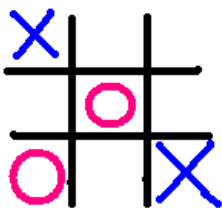
במחזור החיים הבא, היצורים יחיו או ימותו לפי הכללים הבאים:

- כל יצור שיש לו שכן אחד או שאין לו שכנים כלל, מת מבדידות.
- כל יצור שיש לו יותר משלושה שכנים מת מצפיפות.
- כל משבצת ריקה שיש לה שלושה שכנים קמה לתחייה. (נולד יצור חדש)
- כל יצור שיש לו שניים או שלושה שכנים לא משתנה (עד לתור הבא).

במשחק זה האוכלוסייה יכולה להיכחד, אך יתכנו גם התפתחויות של תצורות מחזוריות או תצורות שנעות בכיוון מסוים אך שומרות על המבנה שלהן. ממש את המשחק.

שאלה 5 – איקס עיגול

איקס עיגול הוא משחק לשני שחקנים המשוחק על לוח של 3x3 משבצות. כל שחקן בתורו מסמן סימן באחת המשבצות (איקס או עיגול) השחקן המנצח הוא זה שהצליח למלא שורה, טור או אלכסון בסימנים שלו. אם אף שחקן לא הצליח לעשות זאת עד שכל המשבצות מלאות, המשחק נגמר בתיקו. ממש את המשחק.



שאלה 6 – שש-קש

במשחק "שש-קש" לוח המשחק מורכב מ-6 תאים לכל שחקן. לכל שחקן 15 אבנים המונחות בסדר כלשהו על פני 6 התאים. כל שחקן בתורו זורק קוביה אחת, ומוציא אבנים מהמשחק לפי חוקים שיפורטו להלן. הראשון המסיים להוציא את כל האבנים – מנצח.

איבר במטריצה מוגדר על ידי המספר בתוכו. דוגמאות:

תת-שטח בין איבר 1 ל-29 מכיל 5 תאים.

תת-שטח בין איבר 11 ל-19 מכיל 4 תאים.

תת-שטח בין 31 ל-41 מכיל 8 תאים.

0	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	32	33	34
35	36	37	38	39	40	41

כתוב פעולה המקבלת ארבעה מספרים, כאשר כל זוג מתוכם מציין תת-שטח אחד, ומחשבת איזה מהמלבנים הנוצרים על-ידי הזוגות יותר גדול. מומלץ להשתמש בשגרות עזר....

שאלה 8 (על פי רעיון של שמוליק שוורץ)

מערך סימטרי הוא מערך שניתן לקרוא או להדפיס אותו מימין לשמאל ומשמאל לימין ותתקבל אותה תוצאה.

למשל, המערך A הוא סימטרי זוגי

0	1	2	3	4	5
1	21	34	34	21	1

והמערך B הוא סימטרי אי-זוגי

0	1	2	3	4	5	6
1	21	34	65	34	21	1

במחלקה SymmetricArray מוגדר כתכונה המערך

של מספרים שלמים חיוביים. myArray

כותבי המחלקה הגדירו פעולה IsSymmetric

הבודקת אם המערך הוא אכן סימטרי.

כפעולת עזר הוגדרה פעולה בוליאנית בשם

Same (int x, int y)

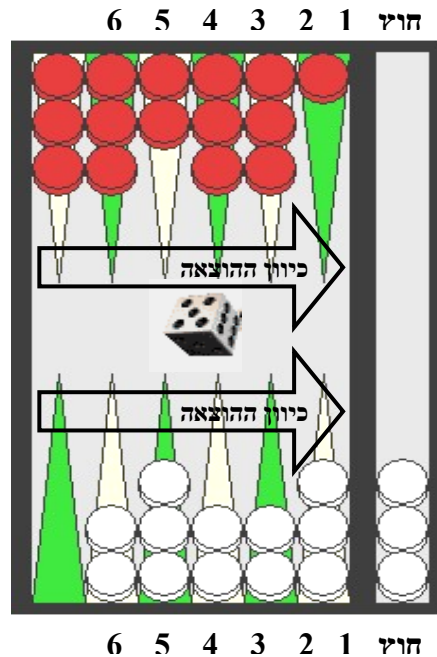
המקבלת שני מספרים שלמים המייצגים מקומות

במערך, ומחזירה true אם הערכים שבמקומות הללו

במערך שווים ו-false אחרת.

למשל, אם במערך A נבדוק את האיברים במקומות 1

ו-4 יוחזר true.



חוקי הוצאת האבנים:

1. השחקן זורק את הקוביה ומוציא אבן לפי המספר בקוביה, אלא אם אין אבנים בתא זה, ואז –
2. אם המספר בקוביה גדול מהתא המאוכלס הגבוה ביותר – מוציאים אבן מהתא המאוכלס הגבוה בערכו.
3. אם המספר בקוביה קטן והתא אינו מאוכלס, אך יש תאים מאוכלסים שערכם גבוה יותר – יש ללכת עם אבן אחת כמספר המופיע בקוביה. תאר וממש את המשחק.

שאלה 7 – שטח במטריצה

נתון מערך דו-מימדי בגודל NxM. במערך שובצו

המספרים בין 0 ל-1 (N*M)-1 לפי סדר השורות.

"תת-שטח" מוגדר כמלבן המתקבל בין שני איברים

במטריצה, המגדירים את פינות המלבן.

2. ציון פסיכומטרי: מספר בין 450 ל- 800. (לא יתקבל ציון נמוך יותר מ- 450 או גבוה יותר מ- 800).
3. ציון ראיון אישי: מספר בין 70 ל- 100. (לא יתקבל מספר נמוך יותר מ- 70).

נתון ממשק המחלקה Student

תאור הפעולה	הפעולה
הפעולה בונה עצם מטיפוס מועמד לפי ערכי הפרמטרים	public student (string theName, string theId, int bagrut, int psychometric, int interview)
הפעולה מחזירה את הציון הממוצע בבגרות	int GetBagrut()
הפעולה מחזירה את הציון בפסיכומטרי	int GetPsychometric()
הפעולה מחזירה את הציון בראיון	int GetInterview()
הפעולה מחזירה את ממוצע הציונים המשוקלל	double GetAverage()
הפעולה מחזירה את שם הסטודנט	String GetName()
הפעולה מחזירה את תעודת הזהות של הסטודנט	String GetId()
הפעולה מעדכנת את הציון הממוצע בבגרות	void SetBagrut(int x)
הפעולה מעדכנת את הציון בפסיכומטרי	void SetPsychometric (int x)
הפעולה מעדכנת את הציון בראיון האישי	void SetInterview (int x)
הפעולה מחזירה מחרוזת הכוללת את שם הסטודנט, תעודת הזהות שלו ואת ממוצע הציונים המשוקלל	String ToString()

א. ממש את הפעולה הבונה.

- א. כתוב את הפעולה הבוליאנית Same (int x, int y).
- ב. כתוב את הפעולה IsSymmetric הבודקת אם המערך סימטרי. הפעולה תדפיס הודעה אם המערך סימטרי. יש להשתמש בפעולה שכתבת בסעיף א'.

שאלה 9

חברת "מעוף" מעוניינת לספק מידע על מסלולי הטיולים לחו"ל שהיא מציעה בחודש אוגוסט הקרוב. החברה מציעה 40 טיולים שונים.

התכונות עבור כל טיול Trip הן:

- היום שבו מתחיל הטיול (מספר בין 1 ל- 31)
- היום שבו מסתיים הטיול (מספר בין 1 ל- 31)
- מספר המדינות שהטיול עובר בהן

לדוגמה:

ערכי התכונות 3, 21, 5 מציינות טיול המתחיל ב- 5 לחודש, מסתיים ב- 21 לחודש ובמהלכו מבקרים ב- 3 מדינות.

- א. כתוב את כותרת המחלקה ואת תכונות המחלקה.
- ב. כתוב קטע תוכנית המבצע את ההוראות הבאות:

1. הגדר מערך המייצג את הטיולים השונים שהחברה מציעה.
2. הדפס את היום בו מתחיל הטיול העמוס ביותר (עובר במספר המדינות הרב ביותר).
3. קלוט מהמשתמש מספר המייצג יום בחודש והדפס כמה טיולים החברה מציעה ביום זה.
4. הדפס כמה טיולים מסתיימים ב- 10 באוגוסט.

אם אתה משתמש בפעולות נוספות, כתוב חתימה, הוסף תיעוד מתאים, וציין לאיזו מחלקה הן שייכות.

שאלה 10: (על פי רעיון של שמוליק שורץ)

בחברת התוכנה 'הזנק' בנו מערכת לקבלת סטודנטים לעבודה. לכל מועמד נשמרים הנתונים הבאים:

שם פרטי, ומספר תעודת זהות – שניהם מטיפוס מחרוזת.

שלושה ציונים עיקריים אשר נרשמו כאשר המועמד הציג את מועמדותו

1. ציון ממוצע בגרות: מספר בין 60 ל- 135. (לא יתקבל ציון נמוך יותר מ- 60 או גבוה יותר מ- 135).

ד. הוחלט שמועמד שהמוצע שלו מעל 94 יקבל מענק הצטרפות לחברה.
כתוב קטע קוד שמדפיס את השמות, תעודות הזהות והמוצע של כל המועמדים שיקבלו מענק.

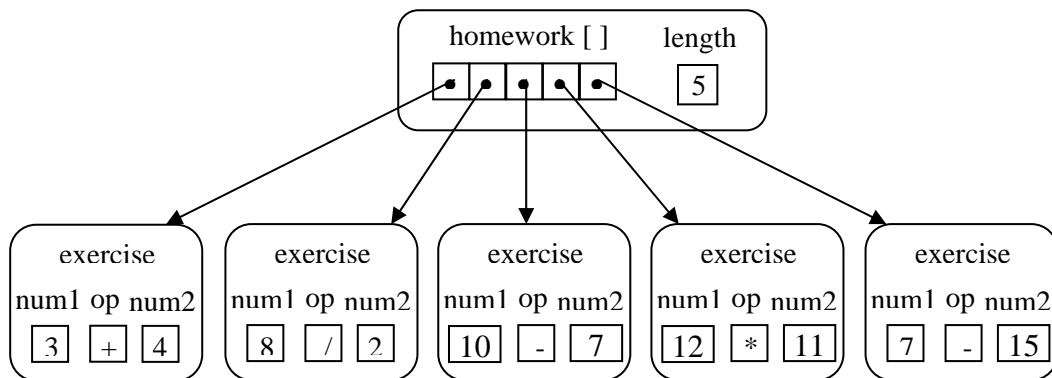
שאלה 11

המחלקה **תרגיל-פשוט** exercise מגדירה טיפוס נתונים הכולל את התכונות הבאות:

- מספר ראשון – מספר טבעי (שלם חיובי)
- פעולת חשבון – תו אחד מבין ארבעת התווים הבאים: +, -, *, /.
- מספר שני – מספר טבעי (שלם חיובי)

homework הוא מערך של **תרגילים-פשוטים**.

לדוגמה, מערך homework באורך 5 יראה כך:



הערה: הנח שפעולות set ו-get מוגדרות עבור כל התכונות במחלקה **תרגיל-פשוט**.

שאלה 12

תלמידי מגמת טכ"מ בבית הספר התיכון "לאו בק" החליטו לשמור במאגר ממוחשב את ימי ההולדת של כל תלמידי המגמה. לשם כך הם הגדירו 2 מחלקות:

מחלקה בשם תאריך-לידה Date עם התכונות:

- int day - יום
 - int month - חודש
 - int year - שנה
- מחלקה בשם student עם התכונות:
- String name - שם תלמיד
 - Date Birthday

ב. ממוצע הציונים המשוקלל מחושב על ידי GetAverage בצורה הבאה:

לכל ציון מחשבים את גודלו מתוך 100 כך:

$$\frac{100 * \{theGrade\}}{\{max Grade\}}$$

לאחר מכן מחברים את כל התוצאות ומחלקים ב-3.

ממש את הפעולה GetAverage.

ג. נתון מערך a של מועמדים.

כתוב קטע קוד המוצא את המועמד שממוצע הציונים המשוקלל שלו הוא הגבוה ביותר מכל המועמדים במערך ומדפיס את נתוני המועמד ואת ממוצע הציונים שלו (אם יש יותר ממועמד אחד בעל אותו ממוצע – ידפיס את שניהם).

א. במחלקה **תרגיל-פשוט** ממש (כתוב ב-Java) את:

- (1) כותרת המחלקה ותכונות שלה.
- (2) פעולת בונה.
- (3) פעולה calculate() - המחשבת את תוצאת

התרגיל-הפשוט.

ב. בפעולה ראשית Main הגדר מערך homework של 10 **תרגילים-פשוטים**.

ג. הוסף לפעולה הראשית קטע תוכנית לחישוב הסכום הכולל של תוצאות הביטויים החשבוניים הנמצאים במערך.

ד. הוסף לפעולה הראשית קטע תוכנית המציג את המיקום במערך של **תרגיל-פשוט** שערכו מקסימלי. לדוגמה, במערך הנתון, הערך המקסימלי נמצא במקום 4 וערכו הוא 132.

(2) הוסף לפעולה הראשית קטע תוכנית הקולט קוד משחק שהתקלקל ומעדכן את השימוש בו.

(3) הוסף לפעולה הראשית קטע תוכנית שיחזיר את קודי המשחקים שנמכרו ביותר מ- k עותקים. (k מספר שלם וגדול מ 0).

הערה: הנח שפעולות set ו- get מוגדרות עבור כל התכונות במחלקה משחק.

שאלה 14 (גוסטיק גרסה ב)

ב"גוסטיק" המשחקיה הממוחשבת לילדים מעל גיל 4, החליטו הבעלים לבנות מאגר מידע לייצוג 50 המשחקים המוטענים על מכונות המשחק במשחקיה, וגם מוצעים למכירה בחנות.

כל משחק, מיוצג במאגר המידע ע"י הפרטים הבאים:

- קוד משחק.
- שם משחק.
- הגיל המינימלי של שחקן שהמשחק מתאים לו.
- מספר העותקים שנמכרו בחנות מהמשחק.
- מספר הפעמים הכולל שלקוחות שיחקו במשחק.
- מספר הפעמים הכולל שבהן השימוש במשחק נפסק בגלל תקלה.

א. במחלקה **משחק** בצע את משימות הבאות:

(1) ממש את פעולת הבנאי:

Game(int code,String name)

(2) כתוב פעולה updateBug() המעדכנת משחק שנפסק בגלל תקלה.

ב. במחלקה הראשית בצע את המשימות הבאות:

(1) בפעולה ראשית Main הגדר מאגר מידע של משחקים GameData.

(2) הוסף לפעולה הראשית קטע תוכנית הקולט קוד משחק שהתקלקל ומעדכן את השימוש בו.

(3) הוסף לפעולה הראשית קטע תוכנית המדפיס את קודי המשחקים שנמכרו ביותר מ- k עותקים.

הנחה: k הוא מספר שלם וגדול מ- 0 המוגדר בפעולה הראשית.

הערה: הנח שפעולות set ו- get מוגדרות עבור כל התכונות במחלקה משחק.

לכל מחלקה הוגדר בנאי והוגדרו פעולות ה- set וה- get של כל אחת מתכונות המחלקה.

במחלקה הראשית הוגדר מערך התלמידים הבא:

Student [] them = new Student [19];

והוזנו לתוכו נתוני כל התלמידים.

א. הוסף לפעולה הראשית קטע תוכנית המציג את רשימת התלמידים (שם ותאריך) שנולדו בחודש כלשהו. החודש ייקלט ע"י המשתמש.

ב. הוסף לפעולה הראשית קטע תוכנית המדפיס רשימת תלמידים ממוינת על פי החודש בו הם נולדו.

לדוגמה, עבור רשימת התלמידים הבאה:

אורי כהן 24/2/1994, דודו מטר 3/3/1994, שרון לוי 12/2/1994.

תודפס הרשימה הממוינת הבאה:

אורי כהן 24/2/1994, שרון לוי 12/2/1994, דודו מטר 3/3/1994.

שאלה 13 (גוסטיק גרסה א)

ב"גוסטיק" המשחקיה הממוחשבת, החליטו הבעלים לבנות מאגר מידע ל- 50 המשחקים שמוצעים למשחק בזמן השהייה במשחקיה, וגם מוצעים למכירה בחנות.

עבור כל משחק, מופיעים במאגר המידע הפרטים הבאים:

- קוד משחק.
- שם משחק.
- הגיל המינימלי של שחקן שהמשחק מתאים לו.
- מספר העותקים שנמכרו בחנות מהמשחק.
- מספר הפעמים הכולל שלקוחות שיחקו במשחק.
- מספר הפעמים הכולל שבהן השימוש במשחק נפסק בגלל תקלה.

א. (1) כתוב ב- Java את כותרת המחלקה משחק (Game) ואת תכונות שלה.

(2) כתוב פעולה מעדכנת למשחק שנפסק בגלל תקלה.

ב. (1) בפעולה ראשית Main הגדר מאגר מידע של משחקים GameData.

שאלה 15

נתון המערך `arrProducts`. כל איבר במערך הוא מטיפוס מוצר `Product` בעל שתי תכונות: שם מוצר `(String nameProduct)`, ומחיר `(double price)`. במחלקה מוצר הוגדרו הפעולות הבאות:

```
Product(String name,double price),
getName(), getPrice(),
setName(String name), setPrice(double price),
toString()
```

לפניך קטע התוכנית הבא:

```
public static void Main (String [] args)
{
    Product[] arrProducts = new Product[5];
    arrProducts[0]= new Product ("Milk",7.8);
    arrProducts[1]= new Product ("Bread", 4.2);
    arrProducts[2]= new Product ("Meat", 17.8);
    arrProducts[3]= new Product
        ("Yellow cheese", 10);
    arrProducts[4]= new Product
        ("Ice cream", 25);

    double sod1;
    int sod2;
    Product temp;
    for (int i = 0; i < arrProducts.length-1; i++)
    {
        sod1 = arrProducts[i].getPrice();
        sod2 = i;
        for (int j=i+1; j<arrProducts.length; j++)
        {
            if (arrProducts[j].getPrice() < sod1)
            {
                sod1 = arrProducts[j].getPrice();
                sod2 = j;
            }
        }
        temp = arrProducts[i];
        arrProducts[i] = arrProducts[sod2];
        arrProducts[sod2]= temp;
    }
}
```

א. עקוב אחרי קטע התוכנית בעזרת טבלה (או בכל דרך אחרת שהוצגה בכיתה) ורשום כיצד יראה המערך לאחר ביצוע קטע הקוד.

ב. מה תפקידם של המשתנים `sod1`, `sod2` ?

ג. רשום מהי מטרת קטע התוכנית ותן שם משמעותי לקטע.

שאלה 16

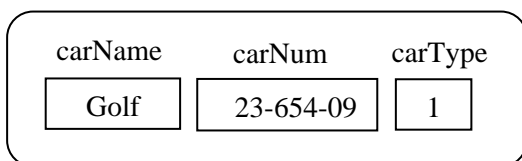
נתונה המחלקה **כלי-רכב** `vehicle` בעלת התכונות הבאות:

- `String Name` – שם הרכב
- `String Num` – מספר רישוי
- `int type` – סוג הרכב (1- מייצג מכונית פרטית, 2- מייצג טרנזיט, 3- מייצג משאית)

להלן ממשק המחלקה:

<code>public Car (String name, String num int type)</code>	הפעולה בונה רכב עם שם <code>name</code> מספר רישוי <code>num</code> וסוג <code>type</code>
<code>public String getVName()</code>	הפעולה מחזירה את ערך התכונה "שם הרכב"
<code>public String getCarNum()</code>	הפעולה מחזירה את ערך התכונה "מספר רישוי"
<code>public String getCarType()</code>	הפעולה מחזירה את ערך התכונה "סוג הרכב"
<code>public String toString()</code>	הפעולה מציגה את התכונות של כלי הרכב

דוגמה לעצם מהמחלקה **כלי-רכב**



בפעולה הראשית (main) הקלט מתבצע בשלושה שלבים: תחילה שואלים את המשתמש כמה מספרים הוא מעוניין להקליד ובהתאם מגדירים מערך. לאחר מכן קולטים את כל המספרים למערך ובודקים האמנם המערך בנוי ממספרים שונים זה מזה. אם הבדיקה הצליחה בונים עצם מסוג group שמקבל את המערך כפרמטר ומעתיק אותו לתכונה הפנימית שלו.

ב. כתוב קטע קוד אשר קולט מהמשתמש את אורך המערך ומגדיר אותו. לאחר מכן קטע הקוד קולט את המספרים אל תוך המערך ובסיום הקליטה נבדק המערך האומנם הוא בנוי ממספרים שונים. אם כן נבנה עצם מסוג קבוצה ואם לא אז מודפסת הודעה מתאימה והעצם לא יבנה.

שאלה 18

נגדיר רשימת הפרשים מוחלטים:

כל איבר ברשימת הפרשים המוחלטים הוא ההפרש בערך מוחלט בין כל זוג איברים סמוכים מהרשימה המקורית. לדוגמה:

עבור הרשימה: 7, 2, 8, 5, 6, 9, 20, 5

רשימת הפרשים היא: 5, 6, 3, 1, 3, 11, 15

למחלקה סודית שאת שמה לא נציג כאן יש תכונה בשם code מסוג מערך של מספרים שלמים חיוביים. כתוב פעולה (פנימית) במחלקה sod אשר מדפיסה את כל רשימות הפרשים המוחלטים שנוצרות מהמערך הנתון.

למשל, עבור המערך הבא

8	5	2	6
---	---	---	---

יודפסו השורות הבאות:

8 5 2 6

3 3 4

0 1

1

משרד ההובלות "מובילי דרור" החליט למחשב את הרכבים שברשותו.

לשם כך הציעו המתכנתים להעזר במחלקה vehicle. הם הגדירו מערך cars של **כלי-רכב**, לייצוג 175 הרכבים של "מובילי דרור"

א. הגדר בפעולה הראשית את מערך הרכבים של "מובילי דרור".

ב. כתוב קטע תוכנית הקולט את פרטי הרכבים של "מובילי דרור".

ג. שתי הספרות האחרונות של מספר הרישוי מייצגות את השנה בה יוצר הרכב,

לדוגמה רכב שמשפרו 23-654-09 נוצר ב 2009.

(1) כתוב קטע תוכנית הממין מערך הרכבים של "מובילי דרור" לפי השנתון.

הנחה: לחברה יש רכבים שיוצרו בין השנים 2001 – 2009 בלבד.

(2) כתוב קטע תוכנית, הקולט שנתון של רכב (למשל 07), ומציג את הרכבים (על כל פרטיהם) מאותו שנתון.

שאלה 17

נגדיר קבוצת שלמים כאוסף של מספרים שלמים שונים זה מזה.

נגדיר קבוצות "כמעט זהות" אם בכל אחת מהן יש לכל היותר איבר אחד שאינו שייך גם לקבוצה האחרת.

למשל: הקבוצות {51,2,3,6,9} ו- {6,1,3,51,9} הן קבוצות כמעט זהות כי בכל אחת יש מספר אחד שאין בשנייה.

למשל: הקבוצות {51,4,2,1,3,6} ו- {6,1,3,51} הן קבוצות לא כמעט זהות כי בראשונה יש שני מספרים שאין בשנייה.

למחלקה group יש תכונה בשם numbers מסוג מערך של מספרים שלמים חיוביים שונים זה מזה.

א. כתוב פעולה פנימית למחלקה group אשר תקבל עצם מסוג קבוצה ותבדוק האם שתי הקבוצות הן כמעט זהות. אם כן, הפעולה תחזיר true ואם לא היא תחזיר false. (הנח שהקבוצות תקינות כלומר המספרים בכל קבוצה שונים זה מזה)

שאלה 19

אחת התכונות של מחלקה היא מערך של מספרים שלמים.

הגדרת התכונה במחלקה היא

```
arr private int [] ;
```

הוסף למחלקה פעולה המקבלת שני מספרים.

הפעולה תחזיר כמה פעמים מופיעים שני המספרים במערך כשהם סמוכים זה לזה. חתימת הפעולה היא :

```
int HOwMuch(int x, int y)
```

שאלה 20

במסגרת תחרות "המורה החביב" בבית ספר רגוזין, כל תלמיד בחר את המורה החביב עליו.

לצורך ניהול התחרות הוגדרה המחלקה מורה Teacher הכוללת שתי תכונות: שם המורה (name), ומספר הצבעות בתחרות (votes). לפניך חלק מממשק המחלקה:

תאור הפעולה	הפעולה
הפעולה בונה עצם מטיפוס מורה לפי ערכי הפרמטרים	Teacher(string name, int votes)
הפעולה מחזירה את שם המורה	string GetName()
הפעולה מחזירה את מספר ההצבעות	double Getvotes()

בתחרות בבית הספר השתתפו 100 מורים. המורה עם מספר ההצבעות הגדול ביותר מנצח בתחרות. כתוב קטע תוכנית המבצע את המשימות הבאות:

- מגדיר מערך מורים (Teacher).
- מדפיס כמה מורים לא נבחרו כחביבים על ידי אף אחד מהתלמידים.
- קולט מהמשתמש מחרוזת המייצגת שם של מורה ומדפיס את מספר ההצבעות שקיבל מורה זה.
- מדפיס את שמו של המורה החביב ביותר שניצח בתחרות. (כי יש זוכה יחיד בתחרות).

שאלה 21

בתוכנית הראשית הוגדרו שני מערכים המכילים מספרים שלמים, בשם arr1 ו-arr2.

בכל מערך המספרים שונים זה מזה.

כתוב קטע תוכנית היוצר מערך חדש arr3, המכיל את האיברי שני המערכים. אולם אם יש איברים זהים, הם יכנסו למערך arr3 רק פעם אחת.

דוגמה:

האיברים במערך arr1 : 5, 7, 1, 3, 4, 2

האיברים במערך arr2 : 8, 3, 1, 6

האיברים במערך arr3 : 5, 7, 1, 3, 4, 2, 8, 6

שאלה 22

החברה הכלכלית של מגדל העמק בונה מספר שכונות חדשות לזוגות צעירים תושבי העיר. לכל שכונה הוקצה בפרויקט רחוב ארוך והוא חולק למגרשי בנייה.

במשרד הפרויקט סימנו 1 למגרש שנמכר ו-0 למגרש שטרם נמכר.

לצורך ניהול הפרויקט, הוגדרה המחלקה Street הכוללת שתי תכונות:

```
private string name; // שם הרחוב
```

```
private int[] plot; // מערך המגרשים
```

לפניך ממשק חלקי של המחלקה Street

תאור הפעולה	הפעולה
הפעולה בונה עצם מטיפוס רחוב בשם שהתקבל, והכולל מערך מגרשים בגודל size	Street(string name, int size)
הפעולה מקבלת מספר שלם המייצג את מיקומו של המגרש, ומחזירה את כמות השכנים שלו (0,1,2)	int Neighbours(int place)
הפעולה מחזירה את כמות המגרשים שנמכרו הנמצאים ברצף הארוך ביותר ברחוב	int MaxSales()

ממש את שלוש הפעולות המופיעות בממשק.

שאלה 23

בסקר על בילויים של תלמידי כיתות י, כל תלמיד מילא שאלון, ובו רשם את:

- מספר הטיולים בהם השתתף,
- את מספר המסיבות בהן השתתף,
- ואת מספר הסרטים בהם צפה במהלך החודש האחרון.

המחלקה תלמיד (Student) כוללת ארבע תכונות: מספר סידורי של התלמיד, מספר הטיולים (trip), מספר המסיבות (party), ומספר הסרטים (movie).

א. הגדר את המחלקה, הוסף תכונות ופעולה בונה.

ב. הוסף למחלקה פעולה בשם AtAll().

הפעולה מחזירה true אם התלמיד השתתף בשלושת סוגי הבילוי ו- false אם לא.

ג. הוסף למחלקה פעולה בשם

CompareTrips(Student s)

הפעולה מקבלת תלמיד s ומחזירה 1 אם התלמיד הנוכחי טייל יותר (מאשר מספר הבילויים האחרים שלו), 0 אם מספר הטיולים שווה למספר הבילויים האחרים, ו-1 אם התלמיד הנוכחי טייל פחות ממספר הבילויים האחרים שלו.

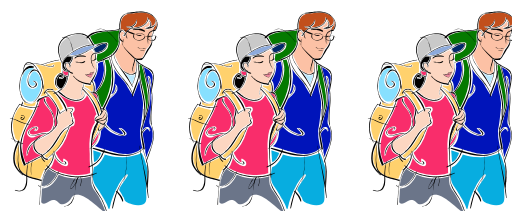
המחלקה **כיתה** (OneClass) היא בעלת שתי תכונות:

מספר הכיתה (Number) ומערך התלמידים.

הנח כי המערך AllStudents **מלא** וקיימות פעולות get לכל התכונות של מחלקת תלמיד שכתבת.

ד. כתוב פעולה AllMovies() המחזירה את כמות הסרטים שצפו בהם כל תלמידי הכיתה.

ה. כתוב פעולה TheTriper() המחזירה את מספרו הסידורי של התלמיד שטייל הכי הרבה. השתמש בפעולה CompareTrips שכתבת בסעיף ג.



שאלה 24

נתונה מחלקה Train המתארת רכבת. אחת התכונות של המחלקה היא מערך של **מחרוזות** (String) המאחסן את צבעי הקרונות על פי סדר הקרונות ברכבת.

הגדרת התכונה במחלקה היא: private String[] color ; הוסף למחלקה פעולה בוליאנית בשם CheckColor() הבודקת אם ברכבת יש שני קרונות צמודים בעלי צבע זהה. הפעולה תחזיר true אם כן ו- false אחרת.

שאלה 25

המחלקה Runner מתארת אצן שמשתתף בתחרות ריצה. במחלקה שתי תכונות: שם (name) מטיפוס מחרוזות, וזמן הריצה שהושג בתחרות (score) מטיפוס ממשי.

לפניך חלק מממשק המחלקה:

תאור הפעולה	הפעולה
הפעולה בונה עצם מטיפוס Runner לפי ערכי הפרמטרים.	Runner (String name, double score)
הפעולה מחזירה את השם של האצן הנוכחי	String GetName()
הפעולה מחזירה זמן הריצה של האצן הנוכחי	double GetScore()

בתחרות הריצה משתתפים 8 אצנים. האצן עם זמן הריצה הנמוך ביותר מנצח בתחרות.

כתוב קטע תוכנית המבצע את המשימות הבאות:

- מגדיר מערך אצנים.
- קולט למערך את שמו של כל אחד מהאצנים ואת תוצאת ריצתו.
- מדפיס את שמו של האצן שניצח בתחרות (הנח כי יש זוכה יחיד בתחרות).



שאלה 26

המחלקה Job מתארת נתוני עבודה בעזרת שתי תכונות: יום העבודה day, ומספר שעות העבודה באותו יום hours.

```
public class Job
{
    private string day;
    private int hours;

    public Job(string day, int hours)
    {
        this.day = day;
        this.hours = hours;
    }

    public string GetDay()
    {
        return this.day;
    }

    public int GetHours()
    {
        return this.hours;
    }
}
```

א. הגדר מחלקה חדשה בשם Employee המתארת עובד ומכילה את שמו של העובד, שכרו לשעת עבודה, ומערך נתוני עבודה במשך חודש ימי עבודה. הנח שיש 20 ימי עבודה בחודש.
 ב. הוסף למחלקה פעולה המחזירה את השכר הכולל של העובד עבור חודש עבודה. שים לב: אם יום העבודה הוא "שישי" שכר העובד ביום זה מוכפל פי 2.

שאלה 27

בחברת טלפונים ניידים מעוניינים לפתח מערכת תוכנה לניהול השיחות של הלקוחות. המערכת תאסוף נתונים על הלקוחות ועל השיחות שהם מבצעים. לצורך כך תוכננו שתי מחלקות:

- מחלקת משתמש הכוללת את הפרטים הבאים: שם משתמש, מספר תעודת זהות, כתובת, מספר הטלפון של הטלפון הנייד.

- מחלקת שיחה הכוללת את הפרטים הבאים: משתמש מתקשר, משתמש מקבל השיחה, תאריך השיחה, משך זמן השיחה בשניות.

א. כתוב בסביבת העבודה את התכונות של כל אחת משתי המחלקות הדרושות לפיתוח המערכת.

ב. כתוב קטע תוכנית שיכלול הגדרת מערך של 100 שיחות, והדפסת שם המשתמש המתקשר שביצע את השיחה הארוכה יותר.

אין צורך לבצע קלט למערך. אם אתה משתמש בפעולות נוספות, כתוב חתימה (כותרת הפעולה), הוסף תיעוד מתאים, וציין לאיזו מחלקה הן שייכות.

שאלה 28

לצורך שיבוץ תלמידים למקצועות בחירה בכתה יי נכתבה מחלקה Student שמייצגת תלמיד. המחלקה כוללת שתי תכונות: שם (name) מטיפוס מחרוזת, וציון מכיתה ט' (score) מטיפוס ממשי. לפניך חלק מממשק המחלקה:

פעולות	הסבר הפעולות
Student(string name, int score)	הפעולה בונה עצם מטיפוס תלמיד לפי ערכי הפרמטרים.
string GetName()	הפעולה מחזירה את שם התלמיד
double GetScore()	הפעולה מחזירה את ציונו מכיתה ט'

א. הגדר מחלקה חדשה בשם Course המייצגת מקצוע בחירה. הוסף למחלקה את התכונות הבאות: שם מקצוע הבחירה, ומערך של תלמידים המעוניינים ללמוד מקצוע זה.

ב. לצורך שיחות מיון עם התלמידים, מרכז המקצוע רוצה להיפגש קודם עם התלמידים שציונם בכתה ט' נמוך מ- 60, אח"כ עם התלמידים שציונם בין 60-85, ובסוף עם שאר התלמידים. הוסף למחלקה פעולה המחזירה מערך עם שמות התלמידים המעוניינים ללמוד במקצוע זה, על פי הסדר המבוקש על ידי מרכז המקצוע.

שאלה 29

המחלקה Clip מתארת קטע וידאו בעזרת שלוש תכונות: שם הקליפ (name), שם המבצע (performer), ואורך הקליפ בשניות (length).
לפניך תרשים UML חלקי שמתאר את המחלקה:

string name
string performer
int length
Clip(string name,string performer,int length)
string GetName()
string GetPerfomer()
int GetLength()

א. הוסף למחלקה פעולה בשם LengthCategory() הפעולה מחזירה מחרוזת המתארת את אורך הקליפ הנוכחי, כדלקמן: אם אורכו עד דקה אחת, הפעולה מחזירה "short"; אם אורכו מעל 3 דקות, הפעולה מחזירה "long"; אחרת, הפעולה מחזירה "middle".

ב. הוסף למחלקה פעולה בשם SamePerformer(Clip c) הפעולה מקבלת קליפ c ומחזירה true אם המבצע של הקליפ שהועבר כפרמטר זהה למבצע הקליפ הנוכחי, ו- false אחרת.

המחלקה ClipCollection מתארת אוסף קליפים. במחלקה שתי תכונות: שם האוסף (name) ומערך קליפים Clips. הנח כי המערך Clips מלא בנתונים.

ג. כתוב פעולה

CollectionLength() המחזירה את האורך הכולל של אוסף.

ד. כתוב פעולה

CountLengthCategory(String category) המחזירה את מספר הקליפים באוסף הקליפים אשר תיאור אורכם הוא הפרמטר category.

פרויקטים שפותחו ע"י משתתפי קורס מורים מובילים תש"ע

במסגרת קורס מורים מובילים תש"ע פיתחו משתתפי הקורס פרויקטים שמסכמים את "יסודות מדעי המחשב". הפרויקטים עוסקים בתחומים שונים כמו מערכת ניהול ציונים, מערכת ניהול טיסות, ניהול אלבום תמונות, משחק סולמות וחבלים, משחק צוללות, משחק זכרון ועוד. החומרים עומדים לרשותכם באתר המרכז הארצי בכתובת

<http://cse.proj.ac.il/Y10/projects.htm>

סקר ספרות מעולם המחקר בהוראת מדעי המחשב

המחקר האקדמי בתחום של הוראת מדעי המחשב קיבל תאוצה משמעותית בעשורים האחרונים וניתן ללמוד על המגמה הזו מתוך המאמרים שהוצגו בכנסים המובילים בתחום. לקראת הכנס הבינלאומי ITiCSE שיתקיים בישראל ביולי 2012, בחרנו לחשוף את הקהילה הישראלית למאמרים שהוצגו בכנסי העבר ולמגמות הנפוצות בתחום המחקר של הוראת מדעי המחשב. סקר הספרות עומד לרשותכם באתר המרכז הארצי בכתובת

<http://cse.proj.ac.il/literature/index10.htm>